



Głównie zbożowe na Żmudzi.

Przez

Edwarda Janczewskiego.

Szkody, które głównie i śnieć wyrządzają corocznie w zbożach, są zbyt dotkliwe, aby nie zwracały oddawna uwagi mykologów. Owszem, zajmowali się niemi pierwszorzędni badacze chorób roślinnych, jak Benedykt Prévost w początku tego wieku, a następnie Tulasne, de Bary, Brefeld. Wszakże wyróżnienie gatunków główni zbożowych, objętych dawniej jednem mianem *Ustilago Carbo,* jest jeszcze zbyt świeżą zdobyczą, abyśmy już dzisiaj dokładnie wiedzieli, jakie z nich najbardziej nasze zboża napastują i w jakich krajach występują powszechnie.

Aby tę sprawę cokolwiek wyjaśnić, skorzystałem z mego pobytu na Żmudzi w lecie r. 1896, i zwróciłem uwagę na główniе, które w okolicy Rosień występują; co więcej, starałem się wyświetlić w jakiej porze i na jakiej drodze one się rozsiewają. Okazało się przytem, że dotychczasowi badacze główni zbożowych, jak Brefeld, Rostrup, Jensen, Kühn, Wille i Miczyński, pracowali więcej w gabinecie niż w polu, i dla tego nie umieli swych rezultatów ująć z tej strony, która najbardziej rolnika obchodzi.

Ponieważ rolnik powinien znać gatunki główni i zapobiegać szerzeniu się niebezpieczniejszych, przeto postanowiłem podać swoje spostrzeżenia nad każdym gatunkiem z osobna, oraz taką jego charakterystykę, aby go już w polu można było rozpoznać, nie uciekając się do pomocy mikroskopu, chyba w wyjątkowych tylko wypadkach. Porównania zaś i uwagi ogólne zachowam na sam koniec.

1. Głównia owsowa.

Ustilago Avenae (Pers.) Rostr.

Dawna nazwa *U. Carbo* DC. = *U. segetum* Dittm. stosuje się przeważnie do tego gatunku, występującego w owsie bardzo pospolicie, tak w Europie jak Ameryce północnej, a zapewne i w innych częściach świata. Podług przypuszczeń Brefelda, *U. perennans* Rostr. żyjący w rajgrasie francuskim (*Arrhenatherum elatius*) niczem innem się nie różni od główni owsowej, tylko grzybnią trwałą, co wynikać musi z trwałości rośliny, którą zakaża.

Tę głównię znalazłem tego lata na owsie w nielicznych zasze okazach, bądź samą jedną (Potruszle, Blinstrubiszki, Kościeszów), bądź jako małą przymieszkę do następnego gatunku (Pobalcze). W niektórych polach owsa (Ordyszki) nie było jej ani śladu. —

Łatwo ją dostrzedz w owsie dopiero co wykłoszonym, jako wiechy bardziej zwarte, czarne od proszku, który się kosztem kłosków wytworzył. Później staje się to bardzo już trudnem, ponieważ wiechy zdrowe owsa wznoszą się ponad zakażone; przedewszystkiem jednak dla tego, że wiatr i deszcz rozpraszają i wypłukują czarny proszek, pozostawiając nagie tylko szypułki kłoskowe. Proszek czarny, złożony z wolnych zarodników, rozwija się kosztem kwiatów i samych plew, oprócz górnego ich końca; nic więc nie ochrania go od deszczu i wiatru, a z kłosków niebawem nie pozostaje nic, albo drobne szczątki plew samych.

Od tego prawidła bywają przecież wyjątki. Spotykają się bowiem wiechy, których kłoski dolne są zupełnie grzybem zniszczone, a górne okryte prawie zdrowemi, chociaż delikatniejszemi plewami. Przytrafiają się nawet wiechy, w których wszystkie kłoski mają plewy niemal zdrowe, a zarodniki grzyba tylko kosztem kwiatów rozwinięte; wtenczas można je łatwo wziąć za gatunek następny, a dopiero mikroskop wszelką wątpliwość rozstrzygnie.

Zarodniki mają błonę delikatnie brodawkowaną, średnicę zaś od 4,5 do 6 μ [1]). W pożywce, jak to pierwszy Brefeld znalazł, z zarodnika wyrasta przedgrzybnia, zwykle czterokomórkowa, dająca początek mnóstwu pączkujących sporydiów.

Podług Brefelda i innych, sztuczne zakażenie kiełkującego owsa przez ten gatunek następuje łatwo przy ciepłocie około 10°C,

---

[1]) Wszystkie pomiary zarodników główniowych, które podał Dr. K. Miczyński, okazały się zbyt wielkie. Przytaczam więc tylko własne, w tym roku dokonane.

trudno natomiast przy 15°C lub wyższej. To nam tłomaczy, dla czego sztuczne zakażanie udawało się bardzo rozmaicie różnym badaczom.

2. Głównia Kollera.

Ustilago Kolleri Wille. *U. avenae laevis* Kellerm. et Swingle.

Ten pasorzyt owsa został niemal współcześnie wyróżniony w Ameryce przez Kellermana i Swingle'go w r. 1892, i u nas przez Dra K. Miczyńskiego w r. 1893, na podstawie okazów zebranych przezemnie w Blinstrubiszkach na Żmudzi. Występuje on w Danii podług Rostrupa, a w południowej Norwegii ma być, podług Wille'go, pospolitszym od główni owsowej. Znajdzie się zapewne i w innych krajach Europy, przynajmniej północnej, jeśli nań uwaga zostanie zwrócona.

W tym roku, znalazłem ten gatunek bądź sam jeden (Ordyszki), bądź z małą przymieszką poprzedniego (Pobalcze). Rzecz godna uwagi, iż na polach, gdziem go dawniej zbierał (Blinstrubiszki), w roku obecnym ani jednego okazu odszukać niemogłem.

Wiechy z tą głównią na pierwszy rzut oka mało się różnią od zdrowych, są jednak więcej zwarte. W kłoskach, proszek czarny z zarodników złożony, wykształca się kosztem kwiatów, a plewy zostają zdrowe, chociaż nieco delikatniejsze od normalnych. Przecież niekiedy pasorzyt niszczy dolną część plew, i wtenczas mikroskop jest potrzebny do dokładnego określenia gatunku. — Wogóle tę głównię łatwiej poznać w owsie, który bieleć zaczyna, aniżeli przedtem, bo wiechy chore dłużej przechowują barwę zieloną. Czarnemi jednak nigdy nie bywają.

Ponieważ w wiechach zarażonych, zarodniki są otulone plewami, i zabezpieczone od wiatru i deszczu, przeto te wiechy jadą nietknięte, wraz z owsem, do stodoły i tam dopiero rozpraszają swe zarodniki przy młócce. Jasną jest rzeczą, że zarodniki, które osiędą na ziarnie do siewu przeznaczonem, dostaną się z niem razem na pole i zarazę tam zaniosą, jak śnieć z pszenicą. Tem tłomaczymy sobie większą szkodliwość tego gatunku niż poprzedniego, dochodzącą do zniszczenia 5%, nawet 10% całego plonu (Ordyszki).

Zarodniki mają błonę zupełnie gładką, a średnicę od 6—8 μ.

Kiełkują one tak samo jak w główni owsowej, t. j. wydają w pożywce czterokomórkową przedgrzybnię wytwarzającą mnóstwo pączkujących sporydiów.

3. Głównia jęczmieniowa.

Ustilago Hordei Bref.

Dostrzegłszy, że ta głównia kiełkuje inaczej niż owsowa i że tą ostatnią nie można jęczmienia zakazić, Brefeld uznał pierwszą za gatunek samoistny.

Spotyka się ona w jęczmieniu dwurzędowym i czterorzędowym, w Europie, Japonii (Brefeld) i zapewne w innych częściach świata.

Tego lata znajdowałem ją na Żmudzi w każdem polu czterorzędowego jęczmienia, rewidowanem w porze odpowiedniej (Blinstrubiszki, Kościeszew, Podgaj-zaścianek), ale zawsze w małej ilości.

W jęczmieniu, który dopiero się wykłosił, wpadają w oko czarne kłosy, sterczące prosto do góry. Są one chude, wysterczają znacznie ponad pochwę ostatniego liścia, chociaż nie zawsze, i są nastrzępione cienkiemi ośćmi, pokręconemi zwykle w swych nasadach. Sypie się z nich proszek czarny, złożony z zarodników, które się wytworzyły kosztem kwiatów i plewek i niczem nie są od zewnątrz zabezpieczone. Kiedy wiatr te zarodniki rozniesie na polu i deszcz opłócze, co bardzo rychło następuje, wtedy z chorych kłosów pozostaną same nagie trzony, tem mniej na polu widoczne, że tymczasem zdrowy jęczmień znacznie się wydłużył.

Zarodniki mają błonę drobnemi brodaweczkami pokrytą i średnicę od 6 do 8 μ. W pożywce, wydają one strzępki grzybniowe rosnące wierzchołkiem a nie tworzące wcale sporydiów.

4. Głównia Jensena.

Ustilago Jenseni Rostr.

Wprawdzie Jensen pierwszy wyróżnił tę główniç od poprzedniej (1889) i nadał jej nazwę: *U. hordei var. tecta*, ale Rostrup dopiero dowiódł (1890), że to są gatunki osobne, różniące się sposobem kiełkowania zarodników. Owszem, ona jest najściślej pokrewną z głównią Kollera, tak wielkością, budową i kiełkowaniem zarodników, jakoteż i wpływem jaki wywiera na organa kwiatowe zakażonego zboża. Spotyka się w jęczmieniu jarym i ozimym, dwurzędowym i czterorzędowym, i niszczy do 10% plonu, jak to np. było w niektórych miejscowościach prowincyi saskiej w r. 1891, na jęczmieniu hanackim i Chevalier. Słusznie więc ją Wille uważa za nierównie szkodliwszą niż głównia jęczmieniowa.

W roku obecnym, kiedy wiosna była tak suchą na Żmudzi, głównia Jensena znacznych szkód nie wyrządziła, ale przed kilkoma laty, szacowałem stratę w plonie na 10% i wyżej (Blinstrubiszki).

Zbierać można tę głównię niemal od chwili wykłoszenia jęczmienia aż do zupełnej jego dojrzałości, nawet i w stodole, do której przybywa nietknięta wraz z jęczmieniem. Kłos chory ma barwę ciemno-popielatą ale nie czarną, i pospolicie nie całkiem wysuwa się z pochwy liściowej. Oście jego są zwykle cienkie, przecież niekiedy zupełnie normalnej grubości. Plewki są całkowite i mają skórkę tęgą i zdrową; ale są one przezroczystsze od normalnych i pozwalają przeświecać czarnemu proszkowi przez nie ze wszech stron zamkniętemu. Dopiero przy młócce pękają plewki i wypuszczają zarodniki osiadające na ziarnie do siewu przeznaczonem. Ztąd pochodzi oczywiście szkodliwość główni Jensena.

Zarodniki mają błonę całkiem gładką i średnicę od 6—8 μ. W pożywce, wydają one czterokomórkową zwykle przedgrzybnię, na której się tworzą liczne sporydia pączkujące.

5. Głównia pszeniczna.

Ustilago Tritici Jens.

Na podstawie wielkości, budowy i kiełkowania zarodników, Brefeld uważa tę głównię za identyczną z głównią jęczmieniową, lecz przeczy temu Jensen, któremu nigdy się nie udało zakazić pszenicy przez głównię jęczmieniową, ani też jęczmienia przez pszeniczną. Prawdopodobnie będą one stanowiły dwie rasy fizyologiczne jednego gatunku morfologicznego.

Głównia pszeniczna spotyka się w całej Europie, Egipcie a zapewne i w innych częściach świata. Nie wyrządza jednak nigdy poważniejszego uszczerbku w plonie i przytrafia się tak dobrze na Żmudzi w pojedynczych okazach, jak i w całej Polsce. Niszczy ona kłosy pszenicy; ale w Egipcie jej zarodniki pojawiają się także na liściach i pochwach w postaci kres czarnych, jak o tem świadczą okazy nadesłane Henningsowi z Assiut przez Schweinfurtha.

Przy wykłoszeniu pszenicy, wpadają w oko kłosy czarne, rozpraszające się na proszek brunatno-czarnych zarodników. — Wkrótce potem, kiedy wiatr rozniesie wolne zarodniki lub deszcz wypłócze, z chorych kłosów pozostają nagie tylko trzony, trudne do odszukania pomiędzy pszenicą, która się tymczasem w górę wyciągnęła. Tutaj więc mamy do czynienia z grzybem, który ni-

szczy i kwiaty i plewy i plewki, podobnie jak głównia jęczmieniowa

Zarodniki mają błonę pokrytą drobnemi brodaweczkami i średnicę od 5 do 7, niekiedy do 8 μ dochodzącą. W pożywce nawet, kiełkują w niewielkiej stosunkowo ilości i wydają grzybnię pozbawioną zupełnie sporydiów.

6. Śnieć pszeniczna.

Tilletia Caries Tul.

Łączona dawniej z innemi główniami i rdzami, stanowi ona od czasu znakomitych badań Tulasne'a rodzaj osobny, zupełnie charakterystyczny. Zaraża ona rozmaite pszenice, w Europie i innych częściachświata i niszczy plony do tego stopnia, że rolnicy muszą się od niej bronić przez zaprawianie czyli bejcowanie ziarna siewnego.

„Widziałem pola, w których kłosów zaśnieconych było dwa razy więcej niż zdrowych, a wcale nierzadko bywa ostatnich tylko dwa lub trzy razy tyle co chorych". Tak pisał Benedykt Prévost w r. 1807. W Rumunii i Rosyi południowej bywają jakoby i teraz podobne stosunki.

Na Zmudzi, śnieć spotykałem corocznie i szacowałem stratę w plonie niekiedy do 10%, oczywiście u gospodarzy, którzy do siewu używali ziarna świeżego i niczem niezaprawianego.

Trzeba pewnej wprawy, aby poznać kłos chory od zdrowego, bo ma on plewy i plewki całkiem normalne, chociaż nieco rozwarte i ciemniej, a przynajmniej przez czas dłuższy, zielone. Kłos śnieci z powodu swej lekkości nie zwisa tak jak kłos dojrzały pszenicy.

Pomiędzy plewkami, zamiast ziarna, siedzi torebka śnieci, od niego krótsza. Przy młócce, torebki zostają w znacznej bardzo części roztarte i wypuszczają ze siebie proszek czarny, śmierdzący, który osiada na wszystkiem w stodole, a więc i na ziarnie do siewu przeznaczonem.

Zarodniki są stosunkowo duże, 16—23 μ w średnicy i mają błonę siatkowato zgrubiałą. W wilgotnem powietrzu, wydają one krótką, jednokomórkową przedgrzybnię, na szczycie której powstaje wianek pałeczkowatych sporydiów. Wspomniany już B. Prévost poznał pierwszy prawdziwą naturę śnieci, jej kiełkowanie i chwilę, kiedy ona pszenicę zakaża. Jemu też rolnicy zawdzięczają odkrycie broni tak skutecznej przeciw śnieci — zaprawiania ziarna siewnego rozczynem siarkanu miedziowego.

Uwagi ogólne.

Zanim przejdziemy do wyników, które z powyższych opisów oraz innych spostrzeżeń wypływają, musimy zaznaczyć najprzód, że na Żmudzi nie odnaleźliśmy żadnego grzyba główniowego, któryby się na życie pojawiał [1]). Na pszenicy, w tem samem polu, spotykaliśmy i głównię pszeniczną i śnieć. Na jęczmieniu również znajdowaliśmy razem głównię jęczmieniową i głównię Jensena [2]). Inaczej na owsie, gdzie z małym wyjątkiem, występował jeden tylko gatunek główni: owsowa lub Kollera.

Stwierdziwszy, że na Żmudzi trzy zboża: owies, jęczmień i pszenica, są napastowane, każde przez dwa pasorzyty główniowe, musimy się obejrzeć na ich wzajemny do siebie i do zboża stosunek, i zaznaczyć, że z tych dwóch, jeden jest wczesny i niszczy kwiaty zbożowe wraz z plewami, a drugi późny i pozostawia plewy nietknięte lub mało odmienne od normalnych.

Gatunek wczesny rozprasza swe niczem nieosłonięte zarodniki, zaraz przy wykłoszeniu zboża, a więc na otwartem polu; zapewne mała tylko cząsteczka tych zarodników osiada na słomie i wraz z nią może się dostać do stodoły i osiąść na ziarnie. Szkody wyrządzane przez gatunek wczesny są na Żmudzi tak nieznaczne, że o nich mówić nie warto, niewątpliwie dla tego, że jedno i toż samo zboże dopiero po trzech lub czterech latach wraca na to samo pole, gdzie zarodniki rozproszone musiały w przeważnej bardzo części zatracić zdolność kiełkowania lub zakażania.

Gatunek późny, posiadający zarodniki osłonięte plewami i przez to ochronione od wiatru i deszczu, nie rozsiewa wcale swych zarodników na polu otwartem, lub bardzo nieznacznie. Jedzie on wraz z plonem do stodoły i tam przy młócce rozprasza swe zarodniki, które osiadają na ziarnie do siewu przeznaczonem, dostają się wraz z niem na pole i zakażają młode kiełki. Szkody wyrzą-

---

[1]) W Polsce dotąd nie znaleziono śnieci żytniej (*Tilletia Secalis*), która w Niemczech tu i owdzie wystąpiła już epidemicznie, ani też nader rzadkiej główni żytniej (*Ustilago Secalis*). Jedynym grzybem główniowym znanym u nas na życie jest *Urocystis occulta*, przytrafiający się w okolicy Krakowa; ale ten tworzy kresy czarne na źdźble i liściach i tylko tyle oddziaływa na ziarno, co rdza pojawiająca się na tych samych organach

[2]) Jeśli Brefeld niegdyś znajdował w okolicy Münster samą tylko głównię jęczmieniową w jęczmieniu, a w kilka lat później samą tylko głównię Jensena, to niezawodnie dla tego, że je zbierał w różnych porach, pierwszą w czasie wykłoszenia się jęczmienia, a drugą później, kiedy już pierwszej odszukać niepodobna.

dzane plonom są nieraz bardzo znaczne i dochodzą do 10%; niekiedy bardzo małe, jeżeli zboże kiełkowało w porze suchej.

Porównanie szkód zrządzonych przez gatunki późne i wczesne dostatecznie każdego przekonać może, jak fantastyczną była teorya Jensena, podług której te tylko zarodniki miały być dla zboża niebezpieczne, które dostały się do otwartych kwiatów i tam się przy młodem ziarnie ukryły. Przecież zarodniki główni późnych nie mogą się wcale dostawać do kwiatów, bo się one na polu nie rozsiewają, a tem mniej w porze tak wczesnej.

Wobec doświadczeń tak poważnych badaczy, jak Brefeld i Kühn, podług których świeża mierzwa w wysokim stopniu ułatwia zakażenie zboża przez głównię, nie możemy odmówić mierzwie znaczenia w rozwoju chorób główniowych. Na Żmudzi jednak, gdzie na mierzwionym ugorze sieje się ozimina, a dopiero po niej jęczmień lub owies, decydującym czynnikiem na rozmiary każdej zarazy główniowej będą warunki atmosferyczne, sprzyjające lub tamujące zakażenie kiełkującego zboża, oraz zabiegi gospodarza, który ma w ręku środki dość proste do ustrzeżenia się od główni i śnieci, bądź przez zaprawianie ziarna siewnego z potrzebną ostrożnością, bądź też przez wyplewienie na polu wszystkich okazów zarażonych przez głównie późne, jedynie niebezpieczne.

A teraz, gdybyśmy chcieli rozstrzygnąć, czy wszystkie z sześciu przytoczonych pasorzytów są gatunkami osobnymi, samoistnymi, to musielibyśmy wejść w sprzeczność z rezultatami doświadczeń, albo ze zwykłem pojęciem gatunku. Nie ulega wątpliwości, że śnieć pszeniczna i głównia owsowa są gatunkami nie mającymi nic wspólnego ze sobą i z czterema innemi główniami. Ale w tych czterech mamy tylko dwa typy morfologiczne, doskonale scharakteryzowane przez budowę i sposób kiełkowania zarodników, oraz przez sposób oddziaływania na zboże. Do jednego należą głównie Jensena i Kollera, do drugiego: jęczmieniowa i pszeniczna. Pierwsze są późne, rozpraszają swe zarodniki przy młócce, i wyrządzają nieraz znaczne szkody w plonach; drugie są wczesne, rozsiewają swe zarodniki na polu, zaraz po wykłoszeniu się zboża i na Żmudzi są bardzo niewinne. U pierwszych zarodniki są gładkie i, kiełkując w pożywce, wydają pączkujące sporydia; u drugich są one drobniutkiemi brodaweczkami pokryte i kiełkują za pomocą grzybni. Zdawałoby się przeto, iż mamy do czynienia z dwoma tylko gatunkami, z których jeden zaraża owies lub jęczmień, a drugi jęczmień lub pszenicę. Tego przypuszczenia nie mogą obalić doświadczenia Jensena, któremu nie udało się zakazić jęczmienia głównią pszeniczną, ani pszenicy głównią jęczmieniową. Wskazują one jednak, że mogą to być rasy dziedziczne, przystosowane do życia na jednym tylko gatunku zboża, czyli że są to

gatunki fizyologiczne, jak to dzisiaj się mówi. Wszelako te doświadczenia potrzebują jeszcze powtórzenia, aby można było coś o tem pewniejszego powiedzieć; muszą one objąć także głównie Kollera i Jensena tak blizko z sobą spokrewnione, a przecież zakażające tak systematycznie odległe zboża jak owies i jęczmień. Podobnemi doświadczeniami postaramy się zająć z najbliższą wiosną.

Kraków 10 listopada 1896 r.



Osobne odbicie z Tomu XXXII. Sprawozdań Komisyi fizyograficznej Akademii Umiejętności w Krakowie.

Kraków, 1897 — Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego, pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.